

UOT 631.81

BÖYÜK QAFQAZIN BİR SIRA ÇAYLARINDA
MİKROELEMENTLƏR (Mn, Cu, Zn)

Ş.C.SƏLİMOVA, Ə.B.AXUNDOVA, E.H.NƏSİROV

Məqalədə Böyük Qafqazın bir sıra çaylarında mikroelementlərin konsentrasiyası və torpaq-su sistemində miqrasiyası verilmiş, müəyyən edilmişdir ki, çay suyunda axın boyu mikroelementlərin miqdarı bu ardıcılıqla dəyişir: $M_{aq} > M_{yux} > M_{ort}$ (M-mikroelementin miqdarı).

Açar sözlər: mikroelement, çay suyu, süxur, torpaq, konsentrasiya, miqrasiya

Su Yer kürəsində ən çox yayılmış və mühüm sayılan, yer səthində gedən müxtəlif proseslərə təsir edən əsas faktorlardandır. Suyun iştirakı ilə vulkanik süxurların kimyəvi aşınması və dağılması baş verir ki, nəticədə yer səthinin üst qatlarını təşkil edən süxurlar əmələ gəlir. Bu isə müxtəlif torpaq tiplərinin formalaşmasında da suyun rolunu aydın göstərir.

Qeyd etmək lazımdır ki, suda tamamilə həll olmayan maddə yoxdur, yer qabığına rast gəlinən hər hansı bir element eynilə təbii sulara da mövcuddur. Onların miqdarının tərəddüd dairəsi genişdir, təbii sulara daha çox yayılmış mikroelementlər isə radioaktiv elementlərdir.

V.İ.Vernadskiyə görə təbii su mürəkkəb dinamik sistem kimi ətraf mühit ilə sıx əlaqədə olub, təbiətdə tarazlığın əmələ gəlməsində bilavasitə rol oynayır. Məlumdur ki, kimyəvi elementlərin, o cümlədən, mikroelementlərin həll olan duzları kontinental sulara çay və səth suları ilə daxil olur. Bu isə yuxarıda qeyd olunduğu kimi mikroelementlərin yer qabığına yayılmasında əsas rol oynayır. Ümumiyyətlə, çay sularında mikroelementlərin konsentrasiyası torpaq-su sistemində onların miqrasiyasından asılıdır, təbii sulara isə miqdarının təyini bu elementlərin ərazinin torpaq və süxurlarında olan miqdarına dair fikir söyləməyə imkan verir və hövzənin geokimyəvi xassələri öz əksini çay sularının kimyəvi tərkibində tapır. Bu kimyəvi tərkibə bilavasitə ərazinin bitki örtüyü, aqrolandşaftlar, su eroziyası, torpaqların çirkənlməsi, meliorasiya, antropogen amillər və s. təsir edir. Kimyəvi tərkib həmçinin, çay hövzəsinin su balansından, çay sularının mineralaşma dərəcə-sindən, çayın axın rejimindən asılıdır.

Bu məqalədə Böyük Qafqaz ərazisində ki, Balakənçay, Dəmiraparançay və Əlicənçay sularında öyrənilmiş, ekoloji nöqteyi nəzərdən aktual olan ağır metalların (manqan, mis və sink elementləri) miqdarı və torpaq-su sistemində miqrasiyası verilmişdir.

Çay sularında elementlərin miqdarının və torpaq-su sistemində miqrasiyasının öyrənilməsi üçün yaz fəslində hər üç çaydan su nümunələri götürülmüş və bu nümunələrdə manqan, mis, sink təyin edilmişdir.

Landşaftda elementlərin hipergen miqrasiyasına görə geokimyəvi təsnifat nəzərə alınarsa tədqiq olunan manqan, mis və sink elementlərinin su miqrantlarına aid olduğunu söyləmək olar (Perelman 1966). Bu təsnifata görə Zn və Cu turş və zəif turş sulara əsasən kation formasında daha fəal miqrasiya edir. Mn-in isə bu mühitdə miqrasiyası nisbətən inert şəkildə olur.

Manqan (Mn) - çoxsaylı həll olan birləşmələr ($Mn(HCO_3)_2$, $MnSO_4$ və s.) əmələ gətirən metaldır, landşaftda müxtəlif valentli olub, Mn^{2+} , Mn^{3+} , Mn^{4+} fərqli kimyəvi xüsusiyyətlərə malikdir. Altı (Mn^{6+}) və yeddi (Mn^{7+}) valentli manqana isə təbiətdə rast gəlinmir və belə fərqli xüsusiyyət manqanın miqrasiya prosesində mürəkkəblik yaradır, onu nisbətən zəiflədir, oksidləşmə reduksiya prosesindən və burada mikroorqanizmlərin oynadığı roldan asılığa gətirib çıxarır. Manqanın landşaftda miqrasiya imkanları genişdir. Bu əsasən turş mühitdə onun bir oksidləşdirici kimi potensialının yüksək olması ilə əlaqədardır. $Mn^{2+} (Mn^{2+} \rightarrow Mn^{4+})$.

Təbii sulara manqan əsasən dəmir manqan filizi və digər manqanlı mineralların yuyulması nəticəsində daxil olur. Suda olan manqanın çox hissəsi su heyvanlarının və bitkilərinin əsasən də göy-yaşıl, bioton yosunlarının və ali su bitkilərinin parçalanması nəticəsində əmələ gəlir. Həmçinin manqan suya texnogen tullantılarla daxil olur. Çay sularında manqanın miqdarı 1-160 mkq/dm³ arasında dəyişir. Dəniz suyunda manqanın orta miqdarı 2 mkq/dm³-dir.

Mis (Cu) – təbii sulara olan əsas mikroelementlərdən biridir. Misin də müxtəlif valentli (Cu^+ və Cu^{2+}) olması oksidləşmə-reduksiya şəraitində bu elementin miqrasiyasına böyük təsir göstərir.

Misin bir valentli birləşmələri həll olmur, xüsusən Cu_2S , təbiətdə misin ikivalentli birləşmələrinə daha çox rast gəlinir. Səth sularında onun miqdarı $\text{nx}10^{-6}$ qr/l-dir.

Misin təbii sulara daxil olma mənbələri, əsasən, kimya zavodları, metallurgiya müəssisələri və s-dir. Təbii sulara onun miqdarı $2-30 \text{ mkq/dm}^3$, dəniz sularında isə $0,5-3,5 \text{ mkq/dm}^3$ arasında dəyişir.

Sink (Zn) – su miqrantlarına aid olub turş mühitdə daha mütəhərrik, zəif turş, neytral və qələvi mühitdə çox zəif mütəhərrik miqrasiya edən elementdir. Turş və zəif turş mühitdə sink birləşmələri həll olur və burada Zn^{2+} formasında olur, pH- 6,8 olduqda mütəhərrikliyi zəifliyi və demək olar ki, çətin həll olan formaya keçir.

Landşaft sularında onun miqdarı $\text{nx}10^{-5}$ qr/l-dir. Landşaftda yüksək intensiv miqrasiyası ilə fərqlənir. Təbii sulara dağ-süxurlarının və mineralların parçalanması (sfalrit, sinkit, qoslarit, kalamit), həll olması nəticəsində, həmçinin filiz mədənləri tullantılarından, perqament kağızı, mineral boyalar, süni ipək istehsalından və bu kimi sənaye tullantıları ilə daxil olur. Suda həll olmayan formaları: hidrokسيد, karbonat, sulfid şəklində olur. Çay sularında sinkin orta miqdarı $3-120 \text{ mkq/dm}^3$, dəniz suyunda isə $1,5-10 \text{ mkq/dm}^3$ arasında dəyişir.

Qeyd etmək lazımdır ki, kimyəvi elementlərin miqrasiyası əsasən onların bioloji dövrəni ilə su miqrasiyası arasındakı qarşılıqlı əlaqə ilə müəyyən edilir, bu isə elementlərin miqrasiyasının fərqli olduğunu göstərir. Miqrasiyası bir-birinə zidd olan elementlərlə yanaşı bir landşaftda intensiv, digərlərində isə zəif miqrasiya edən elementlərin də olduğunu qeyd etmək lazımdır. Müəyyən amillərin təsiri nəticəsində elementlərin miqrasiya qabiliyyəti azalır (biogen akkumulyasiya, kolloid hissəciklər tərəfindən adsorbsiya, həll olmayan birləşmələrin əmələ gəlməsi və s.), bəzən isə artır (üzvi maddələrin mineralaşması, desorbsiya, həll olma və s.). Bu isə kimyəvi elementlərin landşaftda miqrasiyasının bir-birinə əks olan proseslər əsasında əmələ gəldiyini, yəni, bir qism elementlərin miqrasiya prosesində əsas rolunun bioloji dövrəni, digərlərində həllolma, üçüncü qrup elementlərdə isə onların adsorbsiyasının rolu müşahidə olunur.

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, manqan, mis və sink Balakənçay, Əlicənçay, Dəmiraparançay sularında təyin edilmişdir. Uzunluğu 39 km olan Balakənçay çox yaxşı inkişaf etmiş çay şəbəkəsinə ($0,56 \text{ km/km}^2$) malik olub, hövzəsinin sahəsi 320 km^2 – dir. Qanıxçayın sol qolu olub, mənbəyi 2500 m hündürlükdədir, qidasını mövsümi və daimi qarlardan, yaz, yay, payız yağışlarından və yeraltı sulardan alır. Çay

gursululuq rejiminə malikdir, gursululuğu mart ayında başlayıb, avqust ayına qədər davam edir. Payız yağışları çayda daşqınları formalaşdırır.

Əlicənçayın uzunluğu 98 km olub Oğuz, Daşağıl və Xalxal çaylarının birləşməsindən əmələ gəlir. Əsas mənbəyi Xalxalçay hesab edilir ki, onun da mənbəyi Böyük Qafqazın cənub yamacında 3500 m hündürlükdədir və 13 m yüksəklikdə Kür çayına tökülür. Çay şəbəkəsinin sıxlığı $0,47 \text{ km}^2$ -dir, qidalanmasında yeraltı suların rolu böyükdür.

Qafqazın bütün çaylarında olduğu kimi Əlicənçayın su rejiminin xüsusiyyətləri Xalxal və Oğuzçayın qidalanma rejimindən və yer səthinə çıxan qrunt sularından asılıdır. Yaz yağışları daşqınları formalaşdırır və bu daşqınlar 3-14 gün davam edir.

Başlangıcını Baş Qafqaz silsiləsinin cənub yamacının 3850 m hündürlüyündən götürərən Dəmiraparançayın uzunluğu 69 km, hövzəsinin sahəsi 596 km^2 -dir. İllik axımın 40-60%-ni yeraltı sular təşkil edir. Tez-tez güclü sel hadisələri müşahidə olunur.

Yuxarıda göstərilən çayların sularında mikroelementlərin miqdarı təyin edilmiş və məlum olmuşdur ki, bütün axın boyu çay suları mikroelementlərin miqdarına görə çox da geniş olmayan tərəddüd dairəsi ilə xarakterizə olunur. Hər üç çayda yuxarı və aşağı axınlarda Mn, Cu və Zn-in miqdarı orta axına nisbətən yüksəkdir. Cədvəldən göründüyü kimi bu miqdar Mn elementi üçün Balakənçayın suyunda yuxarı axında 0,094 mqr/l, aşağı axında 0,106, orta axında 0,080 mqr/l-dir. Uyğun olaraq Əlicənçayın suyunda bu miqdar 0,088 mqr/l-0,098 və 0,075 mqr/l kimi dəyişir. Digər tədqiq olunan mikroelementlərin miqdarının da çay suyunda axın boyu dəyişməsi Mn elementində olduğu kimidir (cədvəl). Təyin olunan bu mikroelementləri Balakənçay, Əlicənçay və Dəmiraparançayın suyunda orta miqdarına görə (çay sularında orta miqdarına nisbətə) belə ardıcılıqla düzmək olar: $\text{Mn} > \text{Cu} > \text{Zn}$. Həmçinin, çay axını boyu tədqiq olunan mikro-

Böyük Qafqazın bir sıra çaylarında mikroelementlər (Mn, Cu, Zn)

№	Mikro- elementlər	Balakənçay			Əlinçəy			Dəmiraparançay		
		Su, mqr/l	Süxur, mqr/kq	əmsal	Su, mqr/l	Süxur, mqr/kq	əmsal	Su, mqr/l	Süxur, mqr/kq	əmsal
YUXARI AXIN										
1	Mn	0,094	620	0,81	0,088	620	0,74	0,090	600	0,69
2	Cu	0,049	24,2	1,05	0,0035	21	0,86	0,0042	23	0,94
3	Zn	0,018	22	4,23	0,0093	28	1,72	0,0095	22,5	2,18
ORTA AXIN 0,41										
4	Mn	0,080	650	0,64	0,075	950	0,41	0,078	650	0,62
5	Cu	0,042	22	0,99	0,0029	21,5	0,70	0,0034	22,5	0,78
6	Zn	0,012	28,5	2,18	0,0086	2,95	1,51		27,5	1,69
AŞAĞI AXIN										
7	Mn	0,106	950	0,58	0,098	628	0,81	0,101	950	0,55
8	Cu	0,057	21	1,40	0,0042	24,8	0,86	0,0050	22	1,18
9	Zn	0,023	28	4,25	0,010	22,4	2,31	0,012	27,5	2,26

elementləri miqdarına görə aşağıdakı ardıcılıqla düzmək olar: $M_{a\check{s}} > M_{yux} > M_{ort}$ (M-mikroelementin miqdarı). Cədvəldən göründüyü kimi mikroelementlərin miqdarının belə dəyişilməsi özünü hesablanmış miqrasiya əmsalının kəmiyyətində də göstərir. Məs: Cu elementinin suda miqdarı Balakənçayın yuxarı, orta və aşağı axınlarında 0,0049; 0,0042; 0,0057 mq/l arasında dəyişir, onun miqrasiya əmsalı uyğun olaraq 1,05; 0,99; 1,40-a bərabərdir. Balakənçayında Cu elementinin miqrasiya əmsalının çay suyundakı miqdarından asılılığı tədqiq olunan digər elementlərə də aid olduğu cədvəldən görünür.

Əlicənçay və Dəmiraparançayın sularında da mikroelementlərin miqdarı ilə miqrasiya əmsalı arasında asılılıq Balakənçay suyu ilə eynilik təşkil edir.

Nəticə. 1. Tədqiqatların nəticələrinə əsasən mikroelementlərin çay suyunda miqdarı manqan üçün 0,075-0,101 mq/kq; mis 0,0034 – 0,057; sink üçün isə 0,0086-0,023 mq/kq arasında təəddüd edir, mikroelementlərin konsentrasiyası YVH-i (yol verilən hədd) keçmir

2. Çay axını boyu tədqiq olunan mikroelementləri miqdarına görə aşağıdakı ardıcılıqla düzmək olar: $M_{a\check{s}} > M_{yux} > M_{ort}$.

Микроэлементы (Mn, Cu, Zn) в водах некоторых рек Большого Кавказа

Ш. Дж. Салимова, А.Б.Ахундова, Е.Х.Насиров

Проведено исследования по содержанию микроэлементов в водах некоторых рек Большого Кавказа и их миграции в системе почва-вода, установлено, что исследованные микроэлементы по их концентрации в водах (по течению рек) можно расположить в следующий убывающий ряд: $K_{ниж} > K_{верх} > K_{сред}$ (K-концентрация микроэлементов).

Ключевые слова: микроэлемент, концентрация, почва, вода.

Trace elements (Mn, Cu, Zn) in the waters of some rivers of the Great Caucasus

Sh.C.Salimova, A.B.Axundova, E.H.Axundova

The researches were carried out about concentration of trace elements in the waters of some rivers of the Great Caucasus and about their migration in the soil-water system. Its established that the investigated trace elements to their concentration in the rivers water can be put in next order: $C_{top} > C_{aver} > C_{bot}$.

Key words: trace elements, concentration, soil-water system.